

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年8月5日 (05.08.2004)

PCT

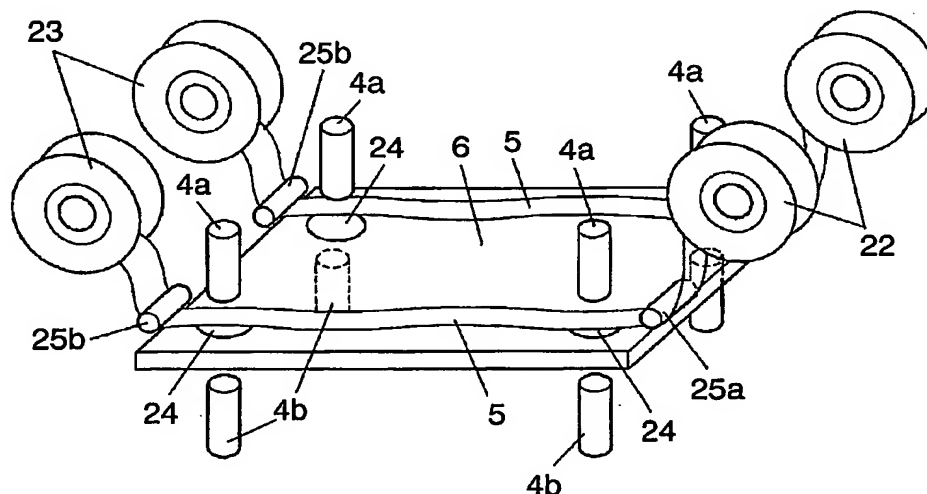
(10) 国際公開番号
WO 2004/066698 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H05K 3/46, C08J 5/24 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000353
- (22) 国際出願日: 2004年1月19日 (19.01.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岸本 邦雄 (KISHIMOTO, Kunio) [—/—]. 竹中 敏昭 (TAKE-NAKA, Toshiaki) [—/—]. 平石 幸弘 (HIRAISHI, Yukihiko) [—/—].
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
- | | | |
|---------------|-------------------------|----|
| 特願2003-009445 | 2003年1月17日 (17.01.2003) | JP |
| 特願2003-009446 | 2003年1月17日 (17.01.2003) | JP |
| 特願2003-009447 | 2003年1月17日 (17.01.2003) | JP |
| 特願2003-009448 | 2003年1月17日 (17.01.2003) | JP |
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING SUBSTRATE, RELEASE SHEET, SUBSTRATE MANUFACTURING APPARATUS AND METHOD FOR MANUFACTURING SUBSTRATE USING SAME

(54) 発明の名称: 基板の製造方法及び離型シート並びに基板の製造装置及びそれを用いた基板の製造方法



(57) Abstract: A method for manufacturing a substrate with high reliability and excellent productivity, and a substrate manufacturing apparatus are disclosed. The substrate manufacturing apparatus comprises heat punches (4a, 4b) and a feeding/discharging means. The heat punches (4a, 4b) are vertically movably arranged on the upper and lower sides of a pressurization hole (24) provided in a positioning stage (6) for positioning and lamination of a substrate material, and have a function of heating and pressurizing. The feeding/discharging means is composed of a feed reel (22) for feeding/discharging a release sheet (5), a take-up reel (23) and guide rolls (25a, 25b). The release sheet (5) is fed into and discharged from the substrate manufacturing apparatus in such a manner that it passes through the space between the heat punches (4a, 4b) respectively arranged on the upper and lower sides of the pressurization hole (24).

(57) 要約: 信頼性が高く、生産性に優れた基板の製造方法及び基板の製造装置を提供する。基板材料を位置決め積層するための位置決めステージ (6) に設けられた加圧用穴 (24) の上方及び下方に設けられ上下動可能で加熱加圧する機能を有するヒーターポンチ

[続葉有]



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(4a), (4b) と、離型シート (5) を供給排出する供給リール (22)、巻き取りリール (23) 及びガイドロール (25a), (25b) とからなる供給排出手段とを備え、離型シート (5) は加圧用穴 (24) の上方及び下方のヒーターポンチ (4a) とヒーターポンチ (4b) との間を通過して供給、排出される基板の製造装置である。

明細書

基板の製造方法及び離型シート並びに基板の製造装置及びそれを用いた基板の製造方法

5

技術分野

本発明は、両面の基板または複数層の回路パターンを接続してなる基板の製造方法及び離型シート並びに基板の製造装置及びそれを用いた基板の製造方法に関するものである。

10 背景技術

近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にとどまらず民生用の分野においても多層基板が強く要望されるようになってきた。特に多層基板の高密度化は回路パターンの微細化が進み、より多層の回路パターンの積層精度がその性能を左右するため、積層精度とともに生産性の高い積層方法が望まれている。

15 以下従来の多層基板、とりわけ4層の基板の製造方法について説明する。まず、多層基板のベースとなる両面（2層）基板の製造方法を説明する。

FIG. 5A - FIG. 5Fは従来の両面基板の製造方法の工程断面図である。

FIG. 5Aには、その大きさが約400mm角、厚さ150 μ mの不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート（以下プリプレグと称する）51及びレーザーなどによって加工した貫通穴に印刷などの手段を用いて導電性ペーストを充填したビア52を示す。ここで、プリプレグとは、
20 一般的に、ガラスクロスや紙などの基材に樹脂を含浸させ乾燥処理された半硬化状態の複合材をいう。

FIG. 5Bには、銅箔53a、その先端の径が約10mmのヒーターポンチ54a、
25 54b、フッ素樹脂などを材料とした離型シート55及び位置決めステージ56を示す。

位置決めステージ56上に静置された銅箔53aの上に、プリプレグ51に設けた位置決め用のピア（図示せず）をCCDなどの認識装置（図示せず）で検知して位置決めされた後プリプレグ51を積層し、離型シート55を介して約300℃に加熱したヒーターポンチ54a、54bでプリプレグ51の所定部分を圧力0.1Mpaで3秒間加熱加圧してプリプレグ51の熱硬化性エポキシ樹脂を溶融させ銅箔53aに接着固定される。

次にFIG. 5Cに示すように、ヒーターポンチ54a、54bによるプリプレグ51の加熱加圧を解除し離型シート55を剥離する。なお、符号63はヒーターポンチ54a、54bによって加熱加圧された凹所部分である。

次にFIG. 5Dに示すように、銅箔53bをプリプレグ51を銅箔53aとで挟み込むように積層する。次に約100℃に熱したヒーターポンチ54a、54bで、圧力0.1Mpaでプリプレグ51及び銅箔53aの所定部分を約3秒間加熱加圧して接着固定する。これによって上下の銅箔53a、53bとプリプレグ51とが接着固定する。このときの加圧する箇所は先に加圧した箇所とは異なるところに行い銅箔53a、53bとプリプレグ51との圧着を完成させる。

次にFIG. 5Eに示すように、熱プレス（図示せず）を温度200℃、圧力5Mpaに設定し、プリプレグ51を約2時間加熱加圧し、そこに含まれている熱硬化性エポキシ樹脂を溶融硬化させ、上下の銅箔53a、53bをプリプレグ51の全面に接着させる。併せてプリプレグ51の端部51Tの余分な銅箔を切り落とす。これによって、2層の銅張積層板57が形成される。このとき、プリプレグ51に配置された導電性ペーストを充填したピア52によって上下銅箔53a、53bは互いに電氣的に接合する。

次にFIG. 5Fに示すように、エッチングなどにより銅張積層板57の表面銅箔の所定部分を選択的に除去して回路パターン58を形成し基板59を完成させる。

FIG. 6A - FIG. 6Fは、従来の多層基板の製造方法、とりわけ4層基板の製造方法を例とした工程断面図を示す。FIG. 6Aにおいては、FIG. 5A-FIG. 5

Fに示したのと同じ工程を経て位置決めステージ56上に銅箔53aとプリプレグ5

1 aを載置する。

次にプリプレグ 5 1 aの上に基板 5 9を内層用コア基板として積層する。プリプレグ 5 1 a上への基板 5 9の積層は、基板 5 9に形成された位置決め用パターン(図示せず)と、プリプレグ 5 1 aに形成された位置決め用ビア(図示せず)をCCDなどの認識装置(図
5 示せず)を用いて位置決めした後に行う。

その後、約300℃に加熱したヒーターポンチ 5 4 a, 5 4 bによってプリプレグ 5 1 aの所定部分を離型シート 5 5を介して約3秒間加熱加圧する。これによって銅箔 5 3 a、プリプレグ 5 1 a、基板 5 9が互いに接着固定される。

次にFIG. 6 Bに示すように、プリプレグ 5 1 bを位置決め用ビア(図示せず)をC
10 CDなどの認識装置を用いて検知、認識させる。その後、プリプレグ 5 1 bを位置決めステージ 5 6の上に既に位置決め固定されている基板 5 9の位置決め用パターンと位置合わせを行い載置、積層する。

次に約300℃に加熱したヒーターポンチ 5 4 a, 5 4 bによって離型シート 5 5を介して基板 5 9の所定部分を約3秒間加熱加圧し、基板 5 9とプリプレグ 5 1 bとを互いに
15 接着固定する。

次にFIG. 6 Cに示すように、プリプレグ 5 1 bの上に銅箔 5 3 bを積層し銅箔 5 3 bの所定部分を約300℃に加熱したヒーターポンチ 5 4 a, 5 4 bで約3秒間加熱加圧する。この加熱加圧処理を施すと、下側の銅箔 5 3 a、下側のプリプレグ 5 1 a、基板 5 9、上側のプリプレグ 5 1 b及び上側の銅箔 5 3 bとの間で接着が行われこれらは互いに
20 固定される。

次にFIG. 6 Dに示すように、熱プレス(図示せず)を温度200℃、圧力5Mpaに設定し、約2時間、基板 5 9を含む積層基板全体を加熱加圧する。これによって、上下プリプレグ 5 1 a, 5 1 bに含まれている熱硬化性エポキシ樹脂が熔融し、上下銅箔 5 3 a, 5 3 b、上下プリプレグ 5 1 a, 5 1 bは熱硬化性エポキシ樹脂で接着固定されて4
25 層銅張り板 6 0が完成する。

さらにF I G. 6 Eに示すように、4層銅張り板6 0の表面銅箔をエッチングなどで選択的に除去し回路パターン6 1を形成して4層の多層基板6 2が完成する。

なお、さらに多層基板6 2を多層化する場合にはF I G. 6 Eに示した4層基板6 2をコア基板として上記工程を繰り返せばよい。

5 なお、本発明に関連する先行技術文献としては、例えば、日本特許公開公報、特開平7 - 2 8 3 5 3 4号公報に紹介されている。

10 F I G. 7は、従来技術での問題点を説明するための模式図である。F I G. 7は、離型シート5 5をヒーターポンチ5 4とプリプレグ5 1との間に介在した状態を示す。このように配置するならばヒーターポンチ5 4を汚さずに、また傷をつけることなくプリプレグ5 1の所定部分を加熱加圧することができる。また、プリプレグ5 1に含まれる樹脂を完全硬化させてプリプレグ5 1と銅箔5 3 a, 5 3 bとを接着させることができる。しかし、プリプレグ5 1の加熱加圧された部分はまだ高温状態であり、プリプレグ5 1に含まれる熱硬化性エポキシ樹脂6 2は熔融状態に置かれたままである。また、プリプレグ5 1は、離型シート5 5と融着したままの状態であるので離型シート5 5の剥離時に熔融した
15 熱硬化性エポキシ樹脂6 2の一部が離型シート5 5に付着、吸着されることになる。

さらに高温で加熱加圧された凹所部分6 3は樹脂が熔融流出して少なくなっているの
で凹状に変形しプリプレグ5 1の芯材が露出する。すなわち、ヒーターポンチ5 4で加熱
加圧された凹所部分6 3は高熱で樹脂が熔融し加圧されることによって、樹脂が押し出さ
れ凹所部分6 3には樹脂がほとんどなくなってしまうという不具合が生じる。

20 また押し出された樹脂は離型シート5 5に付着した状態で樹脂6 2が除去されるため
ヒーターポンチ5 4で加熱加圧された部分6 3は樹脂不足に陥る。また、残った樹脂もほ
ぼ完全に硬化しているため、この後の熱プレス工程で周囲からの樹脂流れによる樹脂厚み
の均一化を図ることができないため、ヒーターポンチ5 4で加熱加圧された部分6 3はポ
ーラスな状態に置かれエッチング液などが浸入しやすい状態に陥る。

25 すなわち従来の製造方法においては、プリプレグ5 1を銅箔やコア基板に積層し接着固

定する場合に高温でプリプレグ 5 1 を加熱加圧していたため加圧された部分の樹脂は流出し完全硬化するためプリプレグ 5 1 の芯材が露出しポーラスな状態に置かれるという、不具合を是認しなければならなかった。

また、プリプレグ 5 1 に不所望なポーラスな部分が生じると、その部分に回路パターン形成時にエッチング液が入り込み、エッチング液の残渣によって以降の工程に悪影響を及ぼすということも是認しなければならない。すなわち、従来の製造方法においては、エッチング液の残渣は工程汚染の要因になるという問題点を有していた。

また従来の積層工程においては、離型シート 5 5 とそれに密着したプリプレグ 5 1 とが互いに引っ張られ、これによって、積層した材料同士の位置がずれるという不具合も生じていた。

本発明は、積層時にプリプレグ樹脂を完全硬化させずに、生産性に優れた精度の高い基板の製造方法および離型シート並びに基板の製造装置及びそれを用いた基板の製造方法を提供するものである。

発明の開示

本発明の基板の製造方法はプリプレグを積層物として用いる積層工程において、プリプレグの所定の部位を離型シートを介して加熱手段にて加熱加圧する工程と、加熱加圧を解除する工程と、プリプレグを冷却する工程と、離型シートを剥離する工程とを備える。プリプレグと金属箔または基板、もしくはプリプレグ同士を重ね合わせて、重ねて合わせた所定の部位を固定する。これにより、両面基板あるいは多層基板を高精度に積層することができる。

さらに、本発明の基板の製造方法は、金属箔上にプリプレグを積層する工程と、プリプレグの所定部分を加熱加圧して金属箔とプリプレグを固定する工程と、前記プリプレグの上に回路パターンを有する基板を積層する工程と、基板の所定部分を加熱加圧してプリプレグと基板を固定する工程と、基板上にさらにプリプレグを積層する工程と、プリプレグ

の所定部分を加熱加圧してプリプレグと基板とを固定する工程と、その上にさらに金属箔を積層する工程と、金属箔の所定部分を加熱加圧して金属箔とプリプレグを固定する工程と、これらの全面を加熱加圧する工程とを備える。プリプレグの所定部分を加熱加圧する方法は、プリプレグの所定部分を離型シートを介して加熱加圧手段にて加熱加圧する工程と、加熱加圧手段の加熱加圧を解除する工程と、プリプレグを冷却した後に離型シートを剥離する工程とで構成されている。

また、本発明は、加熱したヒーターポンチで離型シートを介してプリプレグの所定部分を加熱加圧することでプリプレグに含浸されたBステージ状態の樹脂を軟化もしくは溶融させて接着剤として利用し構成材料同士を固定することができる。ここでBステージとは、材料がアルコール、アセトンなどの液体と接触したときは膨潤するが完全には溶解しない仮硬化の状態をいう。

さらに加熱加圧が完了しヒーターポンチが加熱加圧を解除しかつ、プリプレグの温度が冷えてからプリプレグより離型シートを剥離する構成を有しており、これにより多層基板を高精度に積層できるという効果を有する。

また、本発明の基板の製造方法においては、回路パターンを有する基板は、織布あるいは不織布と熱硬化性樹脂との複合材からなる。これによって基板の機械的強度が向上する。

また、本発明の基板の製造方法においてプリプレグはその基材に樹脂が含浸されるも、Bステージ状態に保持されている。これによって、たとえば熱硬化性エポキシ樹脂が加圧されて押し出されて流出することを防止することができる。

また、本発明の離型シートはプリプレグと加熱加圧する際にプリプレグと、加熱加圧手段との間に介在され、耐熱性と離型性を兼ね備えている。離型シートはフッ素樹脂や離型処理が施されたポリフェニレンサルファイドまたはポリエチレン樹脂からなる。

こうした離型シートはヒーターポンチの熱によって溶融されるという不具合を抑止することができる。また、離型シートがプリプレグに接着してしまうという不都合も排除することができる。

また本発明の基板の製造装置は、基板材料を位置決め積層するためのステージと、ステージに設けられた加圧用穴と、加圧用穴の上方及び下方に設けられた上下動可能な加熱加圧手段と、離型シートの供給排出手段（離型シートユニット）とを備え、離型シートは、加圧用穴位置かつ上方及び下方の加熱加圧手段の間を通過して供給、排出されるものである。

また本発明の製造装置は、ステージの所定部分に1箇所以上に加圧用穴が設けられている。離型シートが通過される所定部分に1箇所以上加圧用穴を設けることで下層用プリプレグと上層用プリプレグの加圧を分けることができる。

また、本発明の製造装置は、特にロール状に巻かれた離型シートを供給するリールとステージのもう一端側に設けた巻き取りリール間の離型シートへの張力を任意に可変する構成を有する。これにより積層後の離型シート剥離を容易に行うことができるという作用効果が得られる。

また本発明の製造装置は、供給リールにて供給され巻き取りリールにて巻き取られる離型シートにかかるテンション（張力）を調整する機能を備える。これによって、離型シートを弛ませる量を、供給排出手段が上昇してもまだテンションがかからない状態になるようにしておくことができる。

また本発明の製造装置は、供給リールと巻き取りリールの間に離型シートをガイドするためのガイドローラーを複数備える。これにより離型シートを配置する位置を決め、さらに一度に複数箇所の接着固定が可能となる。

また本発明の製造装置は、供給排出手段（離型シートユニット）は、上下動可能に設定される。これにより離型シートの配置及び剥離を効率よく行い、生産性に優れ安定して基板を提供することができるものである。

また本発明の製造装置は、加圧用穴の径を、加熱加圧手段の径より大であり、かつ加熱加圧手段は位置の水平移動が可能である構成を採用することによりプリプレグの同じ場所を複数回加圧することを避けることができ、基板の品質上の不具合を回避することがで

きる。

また本発明の製造装置は、離型シートの所定部分を加熱加圧する加熱手段を常時加熱ヒーターとする構成を有しており、これにより安価な加熱手段を手に入れることができるという効果を有する。

- 5 また本発明の製造装置は、特に離型シートを部分的に加熱加圧する加熱手段にパルスヒーターあるいは超音波とする構成を有する。これにより加熱後の冷却が速やかに行えるという効果を有する。

- 10 また本発明は上記の製造装置を用いた基板の製造方法であって、ステージ上に基板材料を位置決め積層する工程と、離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程と、加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程と、加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程と、基板材料を冷却する工程と、離型シートを基板材料から剥離する工程と、離型シートを排出する工程を備えた基板の製造方法を用いて、両面または多層の基板を提供するものである。

- 15 本発明はこうした製造装置を用いた製造方法により、プリプレグが軟化点まで冷えた後、離型シートは片側からのみ巻き上げられ、同時に離型シートの片側から残りの片側に向かって順次、徐々に剥離され、スムーズに剥離をすることができる。これにより効率よく基板を製造するための装置とこれを用いて基板を製造することにより生産性に優れ安定して基板を提供することができるものである。

20 図面の簡単な説明

FIG. 1A - FIG. 1Gは本発明の一実施の形態に係る基板の製造方法を示す断面図、FIG. 2A - FIG. 2Fは本発明の一実施の形態に係る多層基板の製造方法を示す断面図、FIG. 3は本発明の一実施の形態に係る基板の製造装置を示す斜視図、FIG. 4A - FIG. 4Eは本発明の一実施の形態に係る製造装置の動作を示す図、FIG.

- 25 5A - FIG. 5Fは、従来の基板の製造方法を示す断面図、FIG. 6A - FIG. 6

Eは従来の多層基板の製造方法を示す断面図、F I G. 7は従来の基板の製造方法における問題点を説明するための模式図である。

発明を実施するための最良の形態

5 以下本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

(実施の形態1)

F I G. 1 A - F I G. 1 Gは、本発明の一実施の形態に係る多層基板の内層用コア基板となる両面の(2層)基板の製造方法を示す工程断面図である。

10 F I G. 1 Aには、その大きさが400mm角で、厚さ150 μ mの不織布の芳香族ポリアミド(アラミド)繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート(以下プリプレグと称する)1及びレーザーなどによって加工した貫通穴に印刷などの手段を用いて導電性ペーストを充填したビア2を示す。

15 F I G. 1 Bには、位置決めステージ6上に静置された銅箔3aと、加熱手段としての機能を有しその先端の径が10mm程度のヒーターポンチ4a、4b及び離型シート5を示す。

離型シート5は、厚さ75 μ mのポリフェニレンサルファイドにシリコンを塗布して離型性が高められており、離型シート5の圧着時には離型処理側がプリプレグ1と接触するように配置する。

20 位置決めステージ6上に静置された銅箔3aの上に、プリプレグ1を位置決め用のビア(図示せず)をCCDなどの認識装置(図示せず)で認識位置決めを行い、銅箔3a上に積層する。次に約100℃に加熱した加熱ヒーターポンチ4a、4bの圧力を0.1Mpaに設定しプリプレグ1の所定部分を約3秒間加熱する。これによって、熱硬化性エポキシ樹脂を軟化もしくは溶融させてプリプレグ1と銅箔3aとを接着固定することができる。

25 次にF I G. 1 Cに示すように、一旦、ヒーターポンチ4a、4bの加熱加圧を解除し、

離型シート5をプリプレグ1上に静置した状態にしておく。このとき離型シート5はプリプレグ1の軟化点より僅かに高い程度の温度で加熱加圧されていたため、プリプレグ1に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂は加圧されても押し出されず流出や硬化することもなく、Bステージ状態を保持している。

- 5 次にF I G. 1 Dに示すように、プリプレグ1の加熱加圧された部分の温度が下がってから離型シート5の片側より順次徐々に剥離する。離型シート5はプリプレグ1から軽く剥がすことができる。すなわち、プリプレグ1に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点以下になるとさらに剥がし易くなる。

- 10 離型シート5の材質はポリエチレン樹脂表面にエポキシ樹脂を塗布し硬化させて耐熱性と離型性を向上させたものや、フッ素樹脂などを用いても同様の効果が得られる。

- 次にF I G. 1 Eに示すように、銅箔3 bを銅箔3 bとによってプリプレグ1を挟み込むようにプリプレグ1の上に積層する。その後、約100℃に熱したヒーターポンチ4 a, 4 bでプリプレグ1の所定部分を圧力0.1 M p aにて約3秒間加熱加圧して接着固定する。これによってプリプレグ1の上下の銅箔3 a, 3 bとプリプレグ1は互いに接着固定
15 される。

- 次にF I G. 1 Fに示すように、熱プレス（図示せず）でプリプレグ1の全面を温度200℃、圧力5 M p aで約2時間加熱加圧する。この加熱加圧処理によって、プリプレグ1に含まれている熱硬化性エポキシ樹脂が溶融硬化する。溶融硬化すると上下の銅箔3 a, 3 bはプリプレグ1に接着する。また、プリプレグ1の端部の余分な銅箔が切り落とされて2層銅張積層板7ができあがる。この加熱加圧処理により、プリプレグ1に配置された導電性ペーストを充填したビア2によって上下銅箔3 a, 3 bの電氣的接合が行われる。
20

そして、F I G. 1 Gに示すようにエッチングなどにより2層の銅張積層板7の銅箔を選択的に除去すると回路パターン8が形成された2層の基板9が完成する。

- 25 このとき、ヒーターポンチ4 a, 4 bによって加熱加圧されていたプリプレグ1の部分はBステージ状態であるにもかかわらず、プレス時の流動による基板の芯材が露出状態と

ならず、エッチング液の染み込みもないので次工程へのエッチング液残渣の持ち出しを抑制することができる。

FIG. 2A - FIG. 2Fは、本発明に係る多層基板の製造方法を示す工程断面図であり、4層の基板を例示している。

- 5 FIG. 2Aにおいて、FIG. 1A - FIG. 1Dと同じ工程を経て位置決めステージ6上に銅箔3aとプリプレグ1aを載置する。さらにプリプレグ1a上に2層基板9を内層用コア基板として積層する。プリプレグ1a上への2層基板9の積層は、2層基板9に形成された位置決め用パターン（図示せず）と、プリプレグ1aに形成した位置決め用ビア（図示せず）をCCDなどの認識装置（図示せず）を用いて位置決めした後に行う。
- 10 位置決めが終わった後、約100℃に加熱したヒーターポンチ4a, 4bで離型シート5を介してプリプレグ1a及び2層基板9上の所定部分を約3秒間加熱加圧する。これによって銅箔3a、プリプレグ1a及び2層基板9が接着固定される。

- ここで加熱加圧処理において離型シート5を採用した。その理由はヒーターポンチ4a, 4bで直接内層基板を加圧しないようにして内層基板の汚染防止を図るためである。これ
- 15 により、離型シート5と2層基板9は溶着するという不具合を防止することができるので加熱加圧完了後に速やかに離型シート5を剥離する工程を施しても支障は生じない。

次に、FIG. 2Bに示すように、位置決めステージ6の上に位置決め固定されている2層基板9の位置決め用パターン（図示せず）と、プリプレグ1bの位置決め用ビア（図示せず）をCCDなどの認識装置を用いて認識して位置決めを行い積層する。

- 20 そして、プリプレグ1の所定部分を約100℃に加熱したヒーターポンチ4a, 4bで離型シート5を介して3秒間加熱加圧することで2層基板9とプリプレグ1bが接着固定する。

- 次にFIG. 2Cに示すように、ヒーターポンチ4a, 4bの加熱加圧完了後、プリプレグ1bの加熱された部分が冷えてから離型シート5を片側より順次徐々に剥離を行う
- 25 ことで積層した基板のずれを抑制することができる。また、プリプレグ1bに含浸された

熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点以下になるとさらに剥がし易くなりずれも抑制することができる。

次に、F I G. 2 Dに示すように、プリプレグ1 bの上に銅箔3 bを積層し銅箔3 bの所定部分を約100℃に加熱したヒーターポンチ4 a, 4 bで3秒間加熱加圧する。これによって、銅箔3 a、プリプレグ1 a、2層基板9、プリプレグ1 b、及び銅箔3 bの接

着固定が行われる。

次にF I G. 2 Eに示すように、熱プレス（図示せず）を温度200℃、圧力5 M p aに設定し、約2時間加熱加圧して、上下プリプレグ1 a, 1 bの熱硬化性エポキシ樹脂を溶融させ、銅箔3 a, 3 b、プリプレグ1 a, 1 b、及び2層基板9を熱硬化性エポキシ樹脂で接着固定する。これによって4層の銅張積層板10が完成する。

さらに、F I G. 2 Fに示すように、4層の銅張積層板10の表面銅箔をエッチングなどで選択的に除去して回路パターン11を形成し4層の多層基板12が完成する。

ヒーターポンチ4 a, 4 bで加熱加圧された多層基板12の部分は、熱プレス前にBステージ状態を保っているため熱プレスによって樹脂流動が発生し基板表面は平坦性を保ち基板芯材であるアラミドが表面に露出しておらず良好な状態が保たれている。

なお、多層基板12を4層以上の多層基板にする場合には多層基板を2層基板9の代わりに内層用のコア基板に用い、F I G. 2 A - F I G. 2 Fで説明した工程を同様に繰り返せばよい。

なお実施の形態1においては、位置決めステージ6の上にまず銅箔3 a, 3 bを載置し、プリプレグ、コア基板、プリプレグ、銅箔と順次積層する工程について述べたが、コア基板を中心にその両側にプリプレグを配置した状態で上下同時に接着固定を行う方法や、最外層がプリプレグになるように複数枚のコア基板とプリプレグを交互に重ね合わせる積層方法においても応用することができる。

すなわち、本発明の製造方法であるプリプレグとヒーターポンチの間に離型シートを介在させて固着し、離型シートを剥離した後に、銅箔を張り合わせ熱プレスで加熱し一括に

て多層基板を得る場合も同様の効果が得られている。

また、今回は芯材をアラミド不織布にて説明を行ったが芯材がガラスエポキシの織布でも同様の効果が得られている。

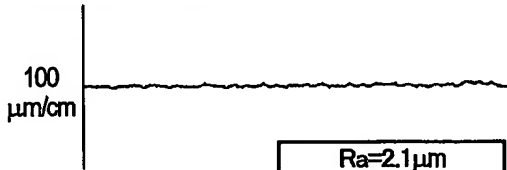
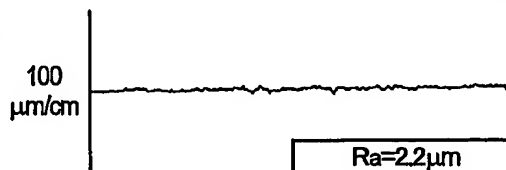
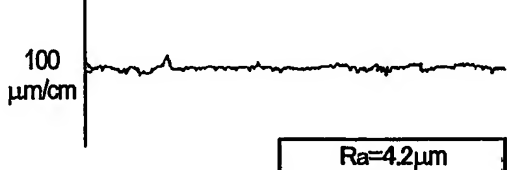
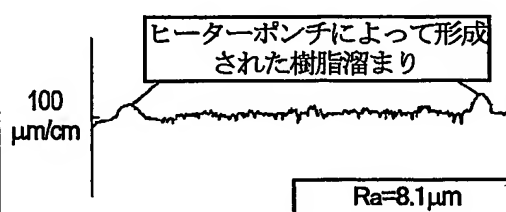
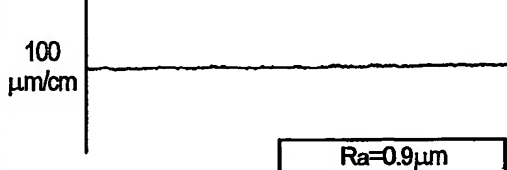
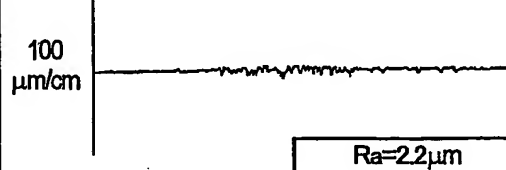
本発明は上述の従来の製造方法における問題点と課題に着目し、離型シートの剥離性と

5 剥離の条件を実験に基づき見出した。

これにより、ヒーターポンチを高温に設定することはないので、プリプレグ中の樹脂が流動・流出せず、さらに硬化することもないので、離型シートの剥離の際に離型シートへ樹脂が取られるという不具合が解消した。また、離型シートにプリプレグが引っ張られることも無くなったので積層位置がずれることも無くなり接着強度を確保することができた。

10 本発明の製造方法と従来の製造方法で製造された基板の表面の凹凸状態を表1に示し、両者を比較しながら説明する。

表 1

	本発明の製造方法	従来の製造方法
加熱 加圧前		
加熱加 圧後の 圧着 部分		
プレス 後の 圧着 部分		

まず本発明及び従来の製造方法はいずれも、加熱加圧前はプリプレグの芯材形状が表面に
顕れ、表面粗さ R_a は約 $2\ \mu\text{m}$ 程度の表面粗さになっている。

この状態のものを加熱加圧した場合、従来の製造方法においては、ヒーターポンチで押
し出された樹脂がヒーターポンチの周囲に樹脂溜まりを形成し、加熱加圧された部分はプ
5 リプレグの芯材が露出して表面粗さ $R_a = 8.1\ \mu\text{m}$ になっている。

これに対し本発明の製造方法では、表面粗さ $R_a = 4.2\ \mu\text{m}$ と大きくなっているが樹
脂の状態はまだBステージを保っている。

以上の状態のプリプレグを熱プレスで加熱加圧すると、従来の製造方法では樹脂が既に
硬化しかけているので十分に樹脂が流れず先に形成された凹凸がプレス後にも影響を及
10 ぼしており、表面粗さ $R_a = 2.2\ \mu\text{m}$ とはっきりプリプレグの芯材が露出していること
が分かる。

一方本発明の製造方法では、加熱加圧時には若干面が荒れているように見えていたが樹
脂がBステージ状態でプリプレグ表面に残っていたためプレス後には表面粗さ $R_a = 0.9\ \mu\text{m}$
と平坦にすることができている。

15 この結果、エッチング液の残渣による次工程への悪影響も抑制でき、さらに基板として
使用できる有効範囲が従来より広がるので材料の使用効率も向上させることができる。

そして、従来での加熱温度 300°C と異なり、比較的低温で行えるので、ヒーターポン
チの使用電力の節電、及びヒーターポンチの寿命の向上を図ることができ、基板の品質、
生産性が向上した。

20 (実施の形態2)

F I G. 3は、本発明の基板を製造するために用いる製造装置の斜視図である。

F I G. 3には、まず、加熱手段としてのヒーターポンチ4 a, 4 b及び位置決めステ
ージ6が示されている。位置決めステージ6の所定の位置には基板の下面を押さえられる
ように加圧用穴24が設けられている。

25 また、供給リール22は、位置決めステージ6の一辺の所定の位置に配置されたテープ

状の離型シート5をプラスチックのコアなどに巻き付けたものが取り付けられる離型シート5の供給リールである。

供給リール22から供給される離型シート5は、ガイドロール25aでガイドされて位置決めステージ6上に送られる。離型シート5は位置決めステージ6の所定の位置に設け
5 られた加圧用穴24の上をヒーターポンチ4a、4bを上下に分けるように通過した後ガイドロール25bでガイドされて離型シート5の巻き取りリール23で巻き取られる。

離型シート5をFIG. 3に示すように配置すれば、すなわち、ヒーターポンチ4a、4bの組み合わせを4組用意して置くならば1度に4箇所の接着固定が可能となる。

また離型シート5が通過する位置決めステージ6の所定の位置に加圧用穴24を増設
10 するならば下層用プリプレグ1a（FIG. 2F参照）と上層用プリプレグ1b（FIG. 2F参照）の加圧を分けることができる。これによりプリプレグの同じ場所を複数回加圧することが避けることができる。この場合ヒーターポンチ4a、4bを増設するか、もしくは加圧用穴24の径をヒーターポンチ4a、4bの径よりも大きくすることによって、スライドベアリングなどで位置移動させることも可能である。

15 以上述べたように、本発明で使用する製造装置は、基板を効率よく製造するための装置であり、これにより生産性に優れ安定して基板を提供することができる。

（実施の形態3）

次に本発明に係る基板の製造に用いる製造装置の動作をFIG. 4A - FIG. 4Eを用いて説明する。特に、銅箔3a上にプリプレグ1を積層した後に施す圧着動作及び離型
20 シート5の剥離動作について説明する。

FIG. 4Aは、位置決めステージ6の上に銅箔3aを載せ、さらにその上にプリプレグ1を位置決めして静置した状態を示す。

プリプレグ1の上方には離型シート5が用意されている。離型シート5は供給リール22から供給され、ガイドロール25bでガイドされて離型シート5の巻き取りリール23
25 に巻き取られるようになっている。離型シート5の供給リール22及び離型シート5の巻

き取りリール23は、テンション調整機能が備わっている。

FIG. 4Bには、ヒーターポンチ4a、4bによる加熱加圧の手順を示す。ヒーターポンチ4a、4bを加圧するとほぼ同時に供給リール22、ガイドロール25a、25b、離型シート5、巻き取りリール23の供給排出手段（これらを離型シートユニットと称する。）が降下し、さらに供給リール22、巻き取りリール23間に掛かっていたテンションが解除され、それぞれ離型シート5がガイドロール25a、25bから外れ、弛んだ状態で銅箔3とプリプレグ1とが圧着される。

なお、FIG. 4Bにおいて、離型シート5を弛ませる量は、上記離型シートユニットが上昇してもまだテンションがかからない状態になるようにしておく。

次にFIG. 4Cに示すように、ヒーターポンチ4a、4bが加圧を解除したときに同時に上記離型シートユニットも上昇する。このとき離型シート5は弛ませていたのでプリプレグ1の上に接着された状態になっている。

その後プリプレグ1が軟化点まで冷えてから、供給リール22はそのままの状態とし、巻き取りリール23だけを巻き取り動作を行うと、離型シート5は片側からのみ巻き上げられ、同時に片側から残りの片側に向かって順次、徐々に剥離され、スムーズに剥離をすることができる。

さらに離型シートを巻き上げることでFIG. 4Dに示すように巻出し側に近い圧着部分も順次剥離していくことが可能である。

FIG. 4Eは銅箔とプリプレグの圧着と離型シート5の剥離が完了した状態である。

産業上の利用可能性

以上のように本発明の基板の製造方法及び離型シート並びに製造装置及びそれを用いた基板の製造方法は、プリプレグ表面をヒーターポンチで離型シートを介して加熱加圧して銅箔やコア基板と接着する場合に、加熱温度をプリプレグに含まれる樹脂の軟化点以上でかつ樹脂のBステージ状態を保つ温度にすることができる。

さらに離型シートをプリプレグ表面から剥がす際には離型シート的一方から順次徐々に剥離することで離型シートへプリプレグ中の樹脂が取られていくことを防止できる。

これにより基板として成型されたときに圧着した部分のプリプレグ芯材が露出することがなくなるので回路形成の際におけるエッチング液の染み込みも防止できる。これによ

- 5 り、基板の品質向上を図ることができ、積層工程の安定化も実現でき、さらに生産性に優れた基板の製造方法も提供することができる。

請求の範囲

1. プリプレグを被積層物として用いる積層工程において、前記プリプレグの所定部分を離型シートを介して加熱加圧手段にて加熱加圧する工程、前記加熱加圧手段の加熱加圧を解除する工程、前記プリプレグを冷却した後前記離型シートを剥離する工程とを備えたことを特徴とする基板の製造方法。

2. 金属箔上にプリプレグを積層する工程と、プリプレグの所定部分を加熱加圧して金属箔とプリプレグを固定する工程と、前記プリプレグの上に回路パターンを有する基板を積層する工程と、基板の所定部分を加熱加圧してプリプレグと基板を固定する工程と、前記基板上にさらにプリプレグを積層する工程と、プリプレグの所定部分を加熱加圧してプリプレグと基板を固定する工程と、その上にさらに金属箔を積層する工程と、金属箔の所定部分を加熱加圧して金属箔とプリプレグを固定する工程と、これらの全面を加熱加圧する工程を備え、プリプレグの所定部分を加熱加圧する方法は、プリプレグの所定部分を離型シートを介して加熱加圧手段にて加熱加圧する工程と、前記加熱加圧手段の加熱加圧を解除する工程と、前記プリプレグを冷却した後前記離型シートを剥離する工程で構成されていることを特徴とする基板の製造方法。

3. プリプレグを被積層物として用いる積層工程は、プリプレグと金属箔、もしくはプリプレグと基板、もしくはプリプレグ同士を重ね合わせることを特徴とする請求項1記載の基板の製造方法。

4. 回路パターンを有する基板は、織布あるいは不織布と熱硬化性樹脂との複合材であることを特徴とする請求項1記載の基板の製造方法。

5. プリプレグは基材に樹脂が含浸されたものであり、前記樹脂はBステージ状態であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板の製造方法。

6. 加熱加圧手段は、プリプレグに含浸された樹脂の軟化点以上で、かつBステージ状態を維持できる温度に設定されていることを特徴とする請求項5記載の基板の製造方法。

法。

7. 離型シートを剥離する工程は、離型シートの片側より残る片側に向かって順次剥離することを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板の製造方法。

5 8. 少なくともプリプレグを被積層物として用いる積層工程において、前記プリプレグの所定部分を加熱加圧手段にて加熱加圧する際に、前記プリプレグと前記加熱加圧手段の間に介在させて用いるものであって、耐熱性と離型性を兼ね備えていることを特徴とする離型シート。

9. フッ素樹脂からなることを特徴とする請求項8記載の離型シート。

10 10. 離型処理を施したポリフェニレンサルファイドからなることを特徴とする請求項8記載の離型シート。

11. 離型処理を施したポリエチレン樹脂からなることを特徴とする請求項8記載の離型シート。

12. 離型処理は、シリコンコーティング処理であることを特徴とする請求項10または請求項11記載の離型シート。

15 13. 離型処理は、熱硬化性樹脂をコーティングする処理であることを特徴とする請求項10または請求項11記載の離型シート。

20 14. 基板材料を位置決め積層するためのステージと、ステージに設けられた加圧用穴と、加圧用穴位置の上方及び下方に設けられた上下動可能な加熱加圧手段と、離型シートの供給排出手段とを備え、前記離型シートは、加圧用穴位置かつ上方及び下方の加熱加圧手段の間を通過して供給、排出されることを特徴とする基板の製造装置。

15. 加圧用穴は、ステージの任意の位置に一箇所以上設けられていることを特徴とする請求項14記載の基板の製造装置。

25 16. 離型シートの供給排出手段は、ステージの一端にロール状に巻かれた離型シートを供給するための供給リールと、その他端に設けられた前記離型シートを排出し巻き取るための巻き取りリールで構成されていることを特徴とする請求項14に記載の基板の

製造装置。

17. 供給リールにて供給され巻き取りリールにて巻き取られる離型シートに係るテンションを調整する機能を備えていることを特徴とする請求項16記載の基板の製造装置。

5 18. 供給リールと巻き取りリールの間に離型シートをガイドするためのガイドローラーを複数備えていることを特徴とする請求項16記載の基板の製造装置。

19. 供給排出手段は、上下動可能であることを特徴とする請求項16記載の基板の製造装置。

10 20. 加圧用穴の径は、加熱加圧手段の径より大であり、かつ加熱加圧手段は位置の水平移動が可能であることを特徴とする請求項14記載の基板の製造装置。

21. 加熱加圧手段は、ヒーターポンチで構成されていることを特徴とする請求項14記載の基板の製造装置。

22. 加熱加圧手段は、パルスヒーターまたは超音波で構成されていることを特徴とする請求項14記載の基板の製造装置。

15 23. 請求項14に記載の基板の製造装置を用いた基板の製造方法であって、ステージ上に基板材料を位置決め積層する工程と、離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程と、加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程と、加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程と、基板材料を冷却する工程と、離型シートを基板材料から剥離する工程と、離型シートを排出する工程とを備えたことを特徴とする基板の製造方法。

20 24. 離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程は、供給排出手段を構成する供給リールと巻き取りリール間の離型シートに係るテンションを一定に調整し、供給排出手段を降下させて行うことを特徴とする請求項23記載の基板の製造方法。

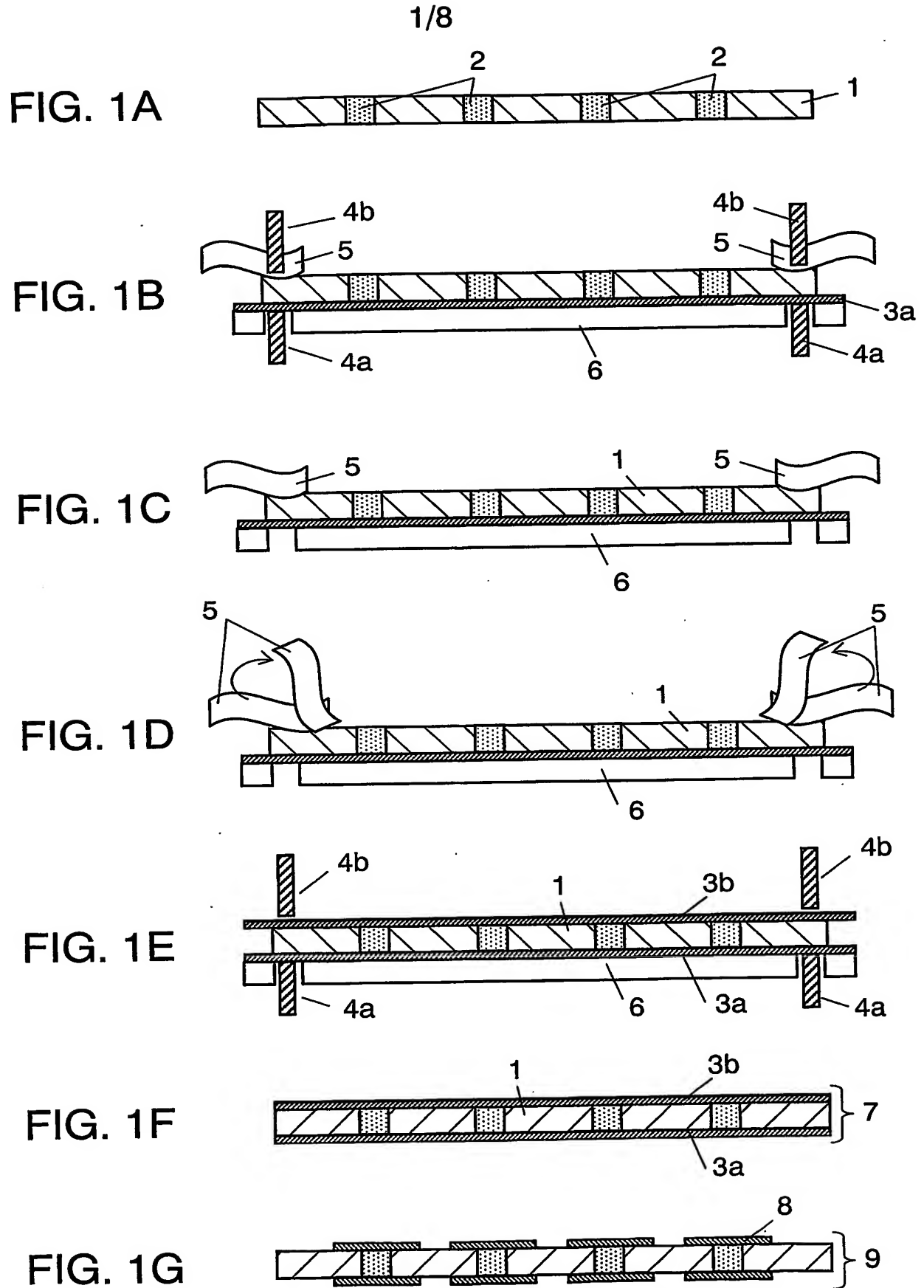
25 25. 加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程は、加熱加圧

手段を供給排出手段と同時に降下させて行うことを特徴とする請求項 2 3 記載の基板の製造方法。

2 6. 加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程は、降下された加熱加圧手段と供給排出手段を同時に上昇させて行うことを特徴とする請求項 2 3 記載の基板の製造方法。

2 7. 離型シートを基板材料から剥離する工程は、上昇された供給排出手段を構成する巻き取りリールのみを作動させて行うことを特徴とする請求項 2 3 記載の基板の製造方法。

2 8. 離型シートを排出する工程は、離型シートを基板材料から剥離する工程を行うことにより同時に行われることを特徴とする請求項 2 3 記載の基板の製造方法。



2/8

FIG. 2A

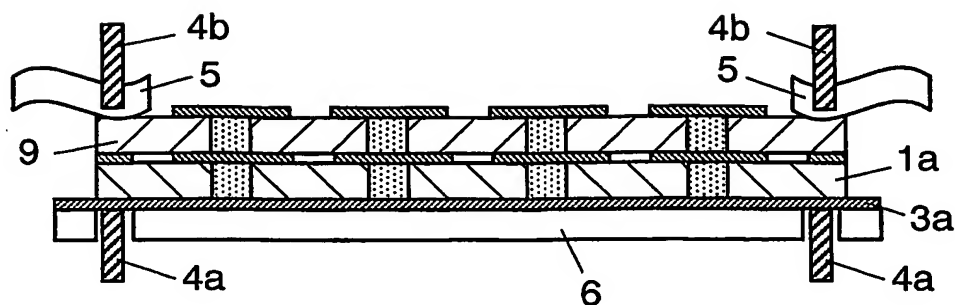


FIG. 2B

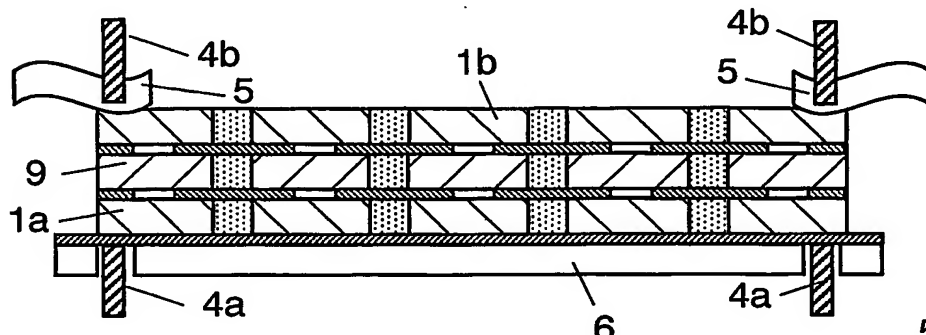


FIG. 2C

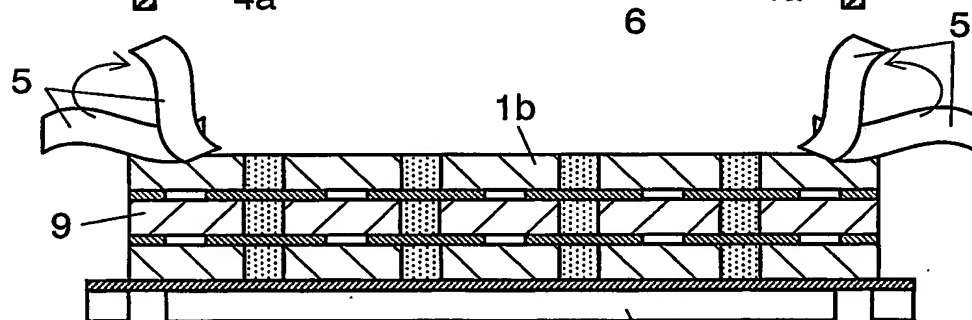


FIG. 2D

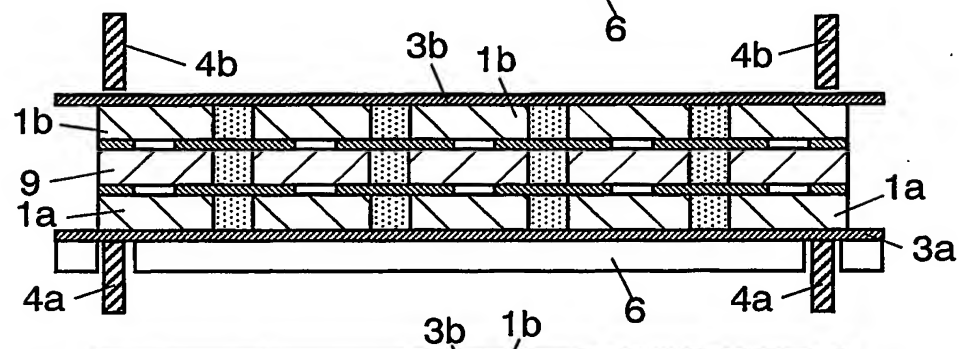


FIG. 2E

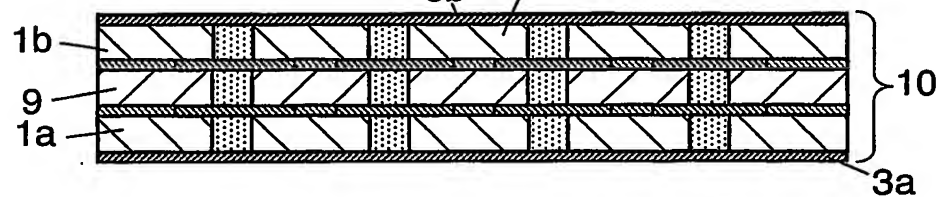
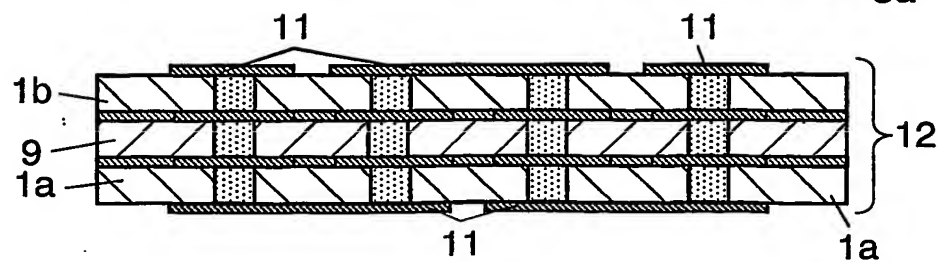
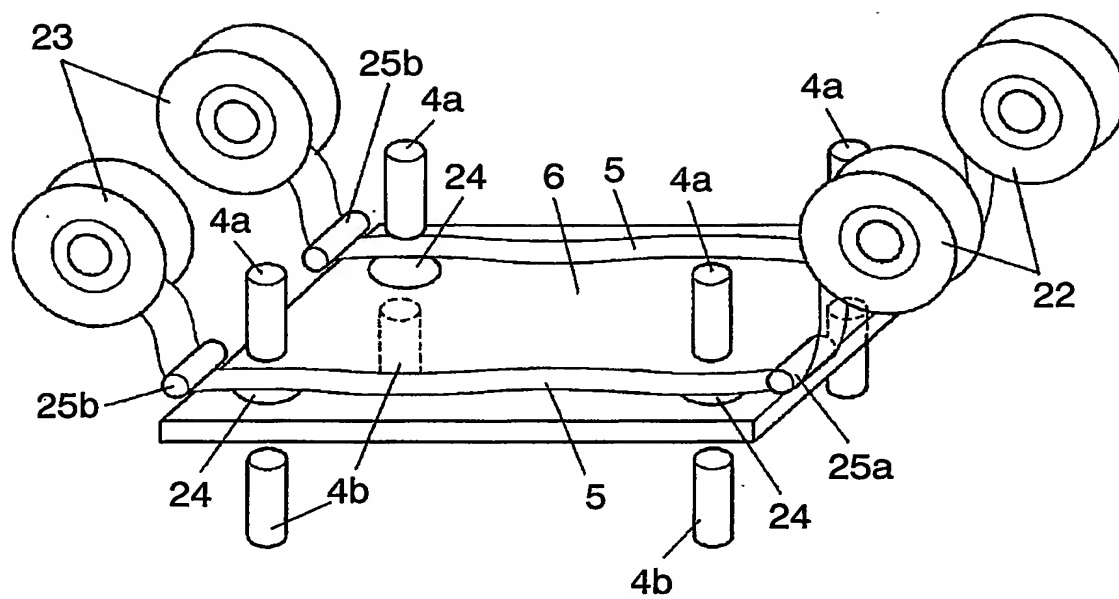


FIG. 2F



3/8

FIG. 3



4/8

FIG. 4A

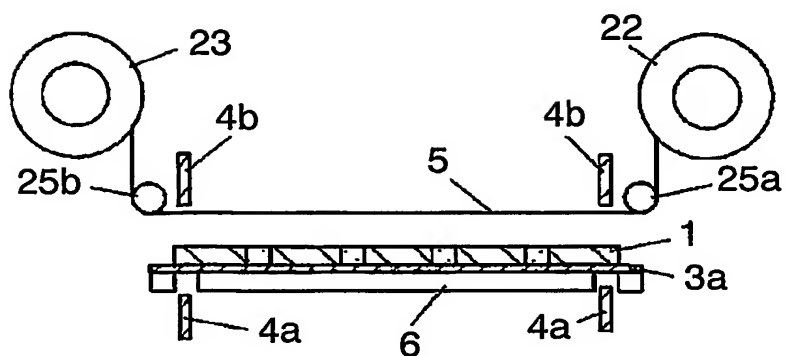


FIG. 4B

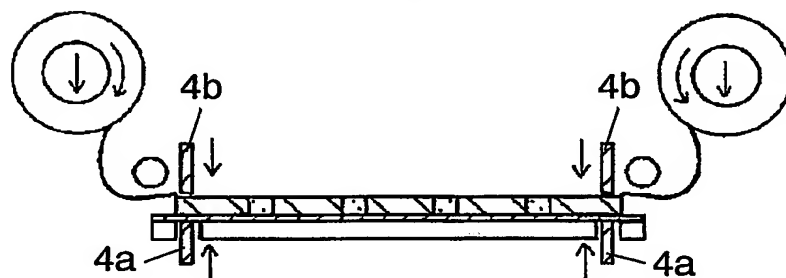


FIG. 4C

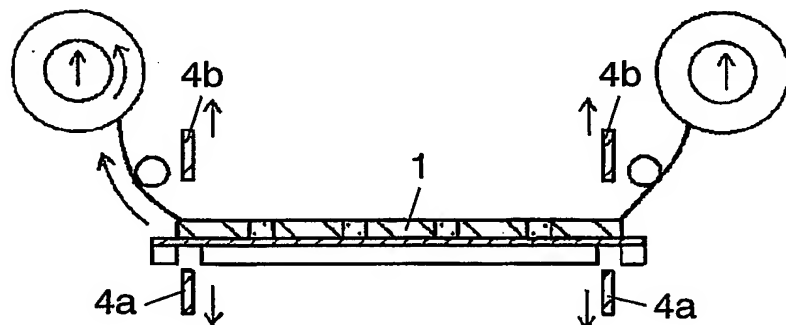


FIG. 4D

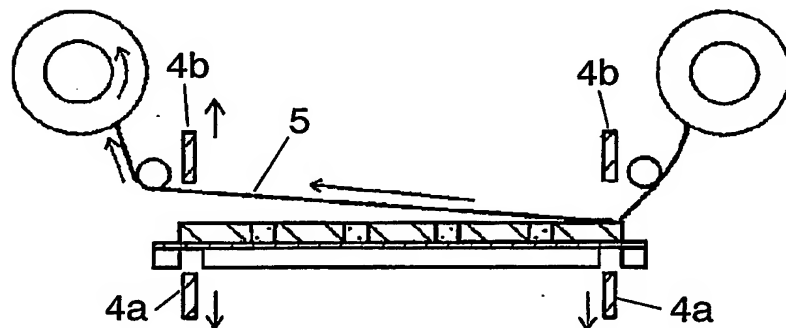
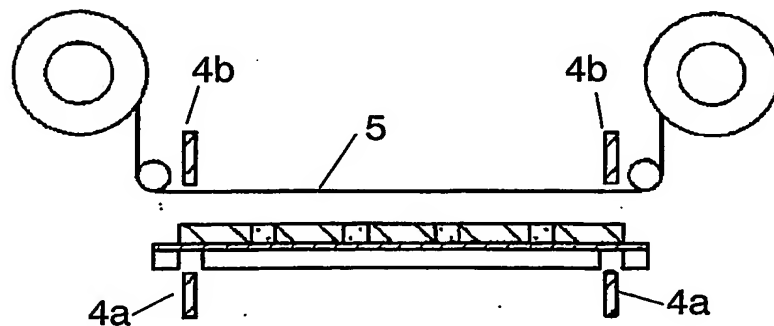


FIG. 4E



5/8

FIG. 5A

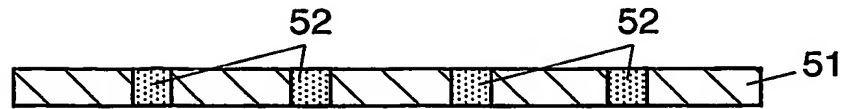


FIG. 5B

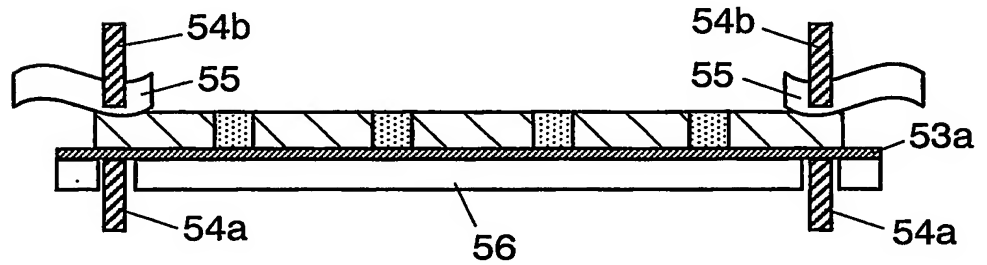


FIG. 5C

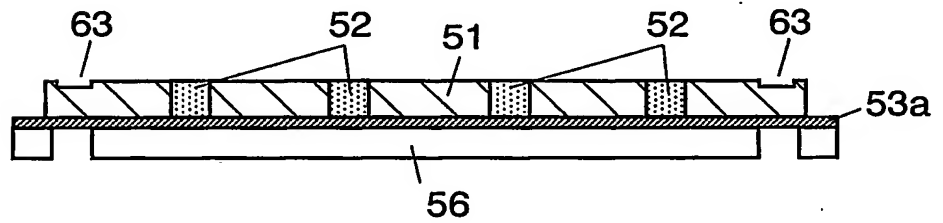


FIG. 5D

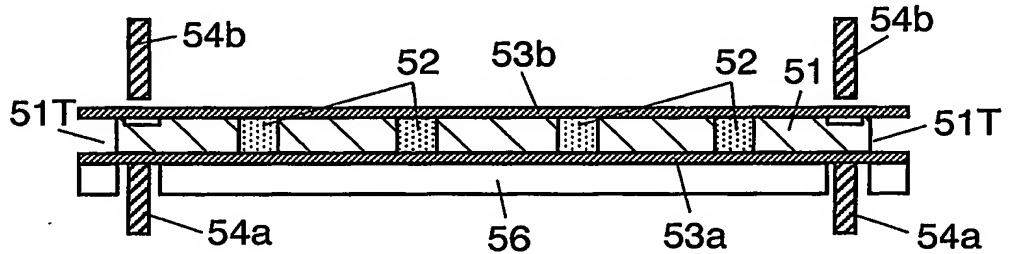


FIG. 5E

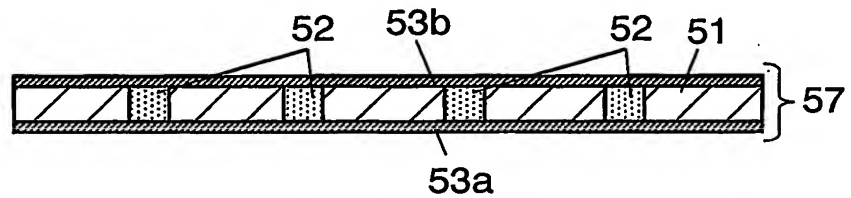
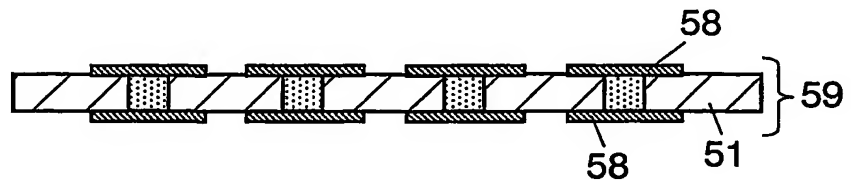


FIG. 5F



6/8

FIG. 6A

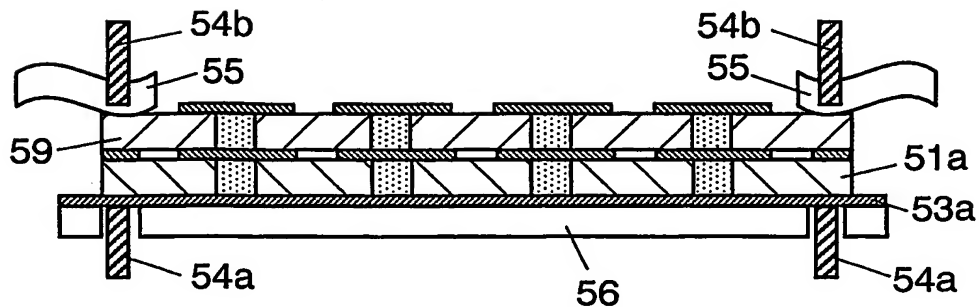


FIG. 6B

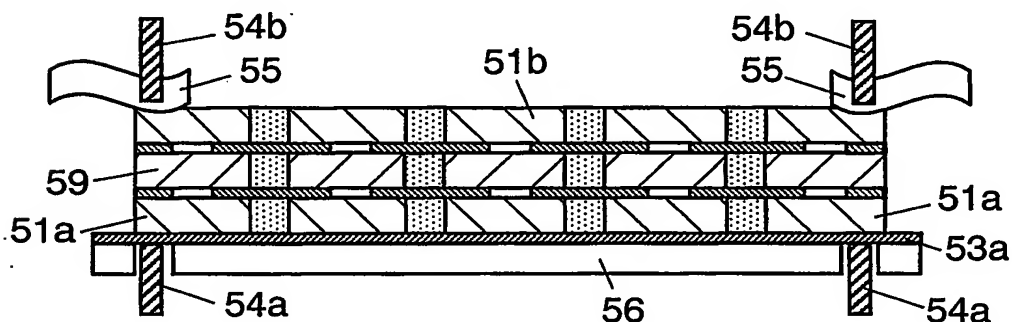


FIG. 6C

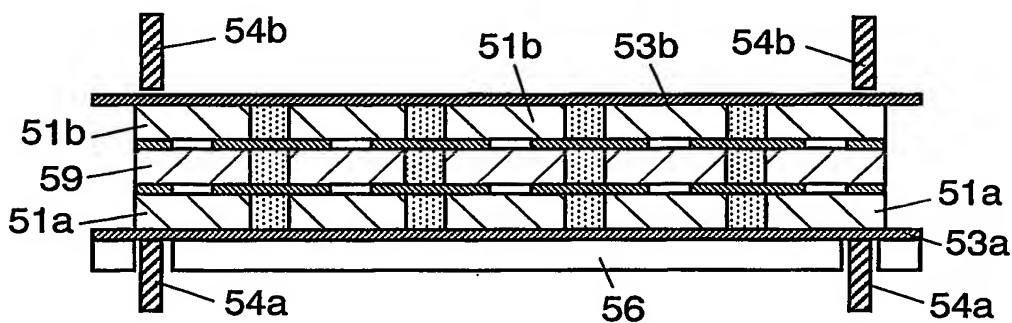


FIG. 6D

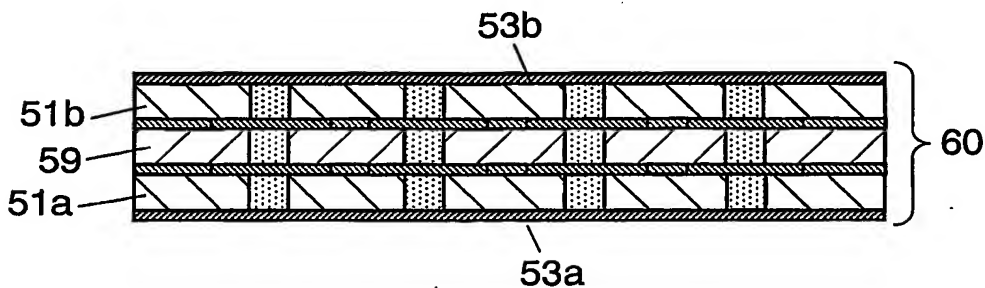
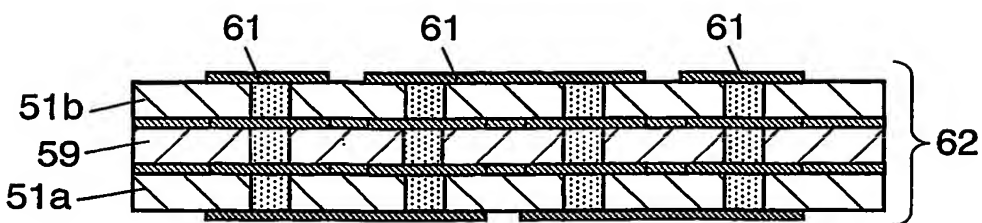
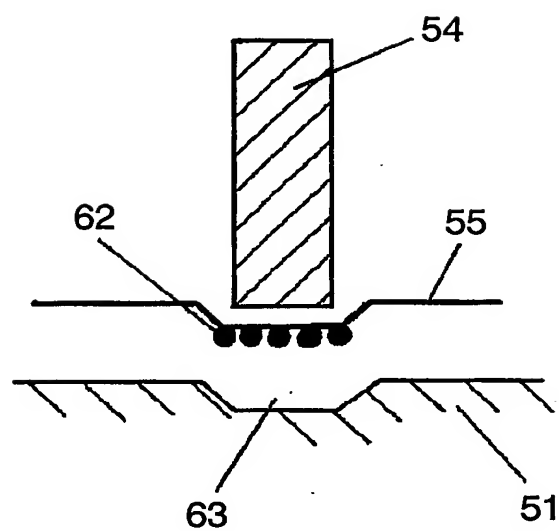


FIG. 6E



7/8

FIG. 7



図面の参照符号の一覧表

- 1, 1 a, 1 b プリプレグ
- 2 ビア
- 3 a, 3 b 銅箔
- 4 a, 4 b ヒーターポンチ
- 5 離型シート
- 6 位置決めステージ
- 7 2層銅張積層板
- 8 回路パターン
- 9 2層基板
- 10 4層銅張積層板
- 11 回路パターン
- 12 4層基板
- 22 供給リール
- 23 巻き取りリール
- 24 加圧用穴
- 25 a, 25 b ガイドロール

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05K3/46, C08J5/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H05K3/46, C08J5/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-74632 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),	1-9, 14-21, 23-28
Y	16 March, 1999 (16.03.99), (Family: none)	10-13, 22
Y	JP 2000-22333 A (Ibiden Co., Ltd.), 21 January, 2000 (21.01.00), Par. No. [0011] (Family: none)	10, 12
Y	JP 61-297172 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 27 December, 1986 (27.12.86), Page 2, upper right column, line 20 to lower left column, line 18 (Family: none)	11, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 April, 2004 (14.04.04)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2004 (27.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000353

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-249868 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 September, 1995 (26.09.95), Claim 13 (Family: none)	22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000353

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- (1) Claims 1-7, 23-28 relate to a method for manufacturing a substrate whose special technical features are "a step for stopping heating and pressurizing" and "a step for separating 'a release sheet' after 'cooling'".
- (2) Claims 8-13 relate to a release sheet.
- (3) Claims 14-22 relate to a substrate manufacturing apparatus.

These three groups of inventions are not considered as a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H05K 3/46,
C08J 5/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H05K 3/46,
C08J 5/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-74632 A (松下電器産業株式会社)	1-9, 14-21,
Y	1999. 03. 16 (ファミリーなし)	23-28 10-13, 22
Y	JP 2000-22333 A (イビデン株式会社)	10, 12
	2000. 01. 21, 段落【0011】 (ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 04. 2004

国際調査報告の発送日

27. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

落合 弘之

3S

2921

電話番号 03-3581-1101 内線 6222

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

- ① 請求の範囲 1-7, 23-28は、「加熱加圧を解除する工程」と、「冷却」し、「離型シート」を「剥離する工程」とを特別な技術的特徴として有する基板の製造方法に関するものである。
- ② 請求の範囲 8-13は、離型シートに関するものである。
- ③ 請求の範囲 14-22は、基板の製造装置に関するものである。

そして、これら3つの発明群が単一の一般的発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.